

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1926

N° 73

THÈSE

POUR LE

Doctorat Vétérinaire

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1926

PAR

M. FOUET, *Paul, Ernest*

Vétérinaire à Corbeil (Seine-et-Oise)

Tétanos

Traitement par l'eau oxygénée

JURY

Président : M. LEMIERRE Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Assesseurs : M. COQUOT | Professeurs à l'Ecole Nationale Vétéri-
M. PANISSET | naire d'Alfort.

EDITIONS

DE LA REVUE DE PATHOLOGIE COMPARÉE ET D'HYGIÈNE GÉNÉRALE
8, RUE DES ACACIAS, PARIS (17^e)

1926

Tétanos

Traitement par l'eau oxygénée

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1926

N°

THÈSE
POUR LE
Doctorat Vétérinaire
(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1926

PAR

M. FOUET, *Paul, Ernest*

Vétérinaire à Corbeil (Seine-et-Oise)

Tétanos
Traitement par l'eau oxygénée

JURY

Président : M. LEMIERRE Professeur à la Faculté de Médecine
de Paris.

Assesseurs { M. COQUOT } Professeurs à l'Ecole Nationale Vétéri-
 { M. PANISSET } naire d'Alfort.

EDITIONS

DE LA REVUE DE PATHOLOGIE COMPARÉE ET D'HYGIÈNE GÉNÉRALE
8, RUE DES ACACIAS, PARIS (17^e)

1926

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE.

Directeur : M. E. NICOLAS.

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires
P.-J. CADIOT, A. RAILLIET, H. VALLÉE.

PROFESSEURS

	MM.
Anatomie descriptive des mammifères domestiques	BOURDELLE
Physiologie, thérapeutique générale, matière médicale.	MAIGNON
Physique et chimie médicales, toxicologie, pharmacie	NICOLAS
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique, histoire naturelle médicale	HENRY
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence.	ROBIN
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique.	MOUSSU
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique	PANISSET
Histologie et embryologie, anatomie pathologique, inspection des denrées alimentaires ; autopsies	PETIT
Hygiène et agronomie ; zootechnie et économie rurale.	DECHAMBRE

CHEFS DE TRAVAUX

MM. DELMER
LEBLOIS
LESBOUYRIES
MONVOISIN

MM. MOUSSU (R.)
PETIT (M.)
VERGE

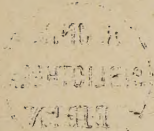


La Faculté de Médecine et l'École Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MA CLIENTÈLE



Respectueux hommage et affectueux souvenir à
mes anciens Professeurs, en particulier à
Monsieur le Directeur Professeur Honoraire CADIOT.

A M. LE PROFESSEUR A. LEMIERRE

Professeur de Bactériologie à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin des Hôpitaux de Paris.

A. M. LE PROFESSEUR COQUOT

A M. LE PROFESSEUR PANISSET

De l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

MES JUGES

HISTORIQUE

Les premières expériences démontrant la transmissibilité de la nature infectieuse du tétanos sont dus à CARLE ET RATTONE (1884) sur un sujet atteint de tétanos, tétanos dont le point de départ était une pustule d'acné, ils excisèrent la pustule, avec l'œdème environnant, broyèrent et injectèrent le suc ainsi obtenu dans la gaine du sciatique, les muscles du dos et le canal rachidien de lapins. Sur douze des animaux ainsi inoculés, le tétanos se déclara onze fois.

NICOLAÏER (de Göttingen) fournit en 1895 les premières indications certaines sur la nature microbienne du tétanos. Dans une série d'expériences sur la virulence de la terre, il remarqua que les animaux inoculés sous la peau prenaient parfois le tétanos ; il en fut ainsi tout au moins pour les souris, les lapins et les cobayes : le chien se montra réfractaire. NICOLAÏER vit que le pus prélevé dans la plaie, d'inoculation, montrait, au milieu d'organismes étrangers, de fins et minces bacilles qui se distinguaient nettement des autres, et auxquels il attribua le rôle pathogène.

NICOLAÏER réussit des passages tétaniques de lapin à lapin avec le pus provenant d'inoculation première.

Il tenta de cultiver l'organisme du tétanos, qu'il avait si bien entrevu en piquant profondément dans le sérum

He pus tétanique des plaies d'inoculation. Il obtint des cultures impures qui tuèrent jusqu'à la septième génération.

En 1886 ROSENBACH trouvait le bacille de NICOLAÏER dans la plaie d'un individu succombant au tétanos. Un fragment excisé au niveau de la plaie donna le tétanos aux animaux, et le pus des plaies d'inoculation de ceux-ci se montra tétanique pour de nouveaux animaux : souris, lapins et cobayes.

ROSENBACH fit des tentatives de culture qui ne réussirent pas mieux que celles de NICOLAÏER et, le premier signala la forme spéciale en *épingle* ou en *baguette de tambour* qu'affecte si souvent le bacille du tétanos. Cette forme il l'avait vue dans des cultures, cultures d'ailleurs impures.

C'est à KITASATO (1889) que devait revenir l'honneur d'isoler et de cultiver le bacille du tétanos si bien entrevu par NICOLAÏER et ROSENBACH, de faire en un mot la preuve de la nature, microbienne de la maladie. Il n'a rien été ajouté de notable à ce que son mémoire nous a appris de la culture, de la morphologie et de l'action sur les animaux du bacille tétanique.

Il n'est que juste de citer au milieu des travaux qu'a suscité le beau mémoire de KITASATO les études faites chez nous par MM. SANCHEZ TOLEDO et VEILLON (1890) et MM. VAILLARD et VINCENT (1891).

Les mémoires que M. VAILLARD a donnés sur le tétanos, en collaboration avec MM. VINCENT et ROUGET constituent sur quelques points de l'histoire du tétanos l'un des documents les plus originaux et les plus intéressants qui aient été produits. C'est à ces auteurs que sont faits ici de nombreux emprunts.

Tétanos spontané

Le téτανos est une maladie commune à l'homme et aux animaux.

On a cité des faits, peut-être d'ailleurs contestables ou dont le mécanisme ne nous apparaît pas encore clairement de téτανos sans plaie d'inoculation, sans porte d'entrée. Ces faits sont très rares : l'existence d'une plaie, si minime soit-elle, est une condition pathogénique presque absolue.

A **Chez l'homme** le téτανos n'est pas rare : il succède à un traumatisme souvent très léger, et les plaies des extrémités sont tout particulièrement favorables à l'éclosion du téτανos. Le plus souvent on note que la plaie a été souillée par des parcelles de terre, du fumier, des poussières ; on note encore l'implantation dans la plaie de corps étrangers divers — éclats de bois, de verre, de métal, de pierre — ayant été en contact médiat ou immédiat avec le sol.

Le téτανos opératoire était assez fréquent autrefois, il a presque disparu aujourd'hui. Le chirurgien le provoquait en opérant, sans les désinfecter, avec des instruments mis antérieurement en contact avec une plaie tétanigène. Un chirurgien belge M. THIRIAR, a publié l'histoire très typique, à ce point de vue, d'une série de téτανos opératoires.

Le tétanos chez l'homme débute ordinairement par la contracture des mâchoires. (trismus, que suit bientôt la raideur de la nuque.

Les contractures se généralisent bientôt, et affectent la forme paroxystique; pendant les accès le corps du sujet prend suivant la prédominance de la contracture dans tel ou tel groupe musculaire les attitudes connues sous le nom d'*opisthotonos* — tête renversée en arrière, corps tout entier formant un arc rigide qui ne repose sur le lit que par les deux extrémités; la tête et les pieds; d'*emprosthotonos* — corps fléchi en avant, menton touchant la poitrine, colonne vertébrale décrivant une forte courbure antérieure pendant que le ventre se creuse; ou enfin beaucoup plus rarement de *pleurosthotonos*, inflexion latérale droite ou gauche.

Pendant les accès la température s'élève à 41 ou 42°; le malade meurt dans l'asphyxie et l'hyperthermie (43-44°) et la température s'élève encore après la mort. Le tétanos affecte une marche tantôt aiguë et tantôt subaiguë.

A l'autopsie, en dehors des lésions qu'on trouve au lieu d'inoculation, aucune altération morbide digne de figurer comme lésion constante.

B. Le tétanos frappe toutes les espèces animales domestiques, mais il est particulièrement commun chez le cheval, l'âne, le mulet, la vache et les petits ruminants (mouton, chèvre.) Il est beaucoup plus rare chez les carnassiers.

Comme chez l'homme il est traumatique, que le trauma soit accidentel ou opératoire.

Le tétanos peut compliquer les traumatismes acci-

dentels les plus divers, mais il a une prédilection marquée pour certaines lésions : « les plaies étroites ou limitées insignifiantes en apparence. Chez le cheval on redoute surtout le clou de rue, l'enclouure, les blessures de la couronne faites par le crampon du fer, les seimes suppurées et les lésions du tissu velouté. » (FRIEDBEEGER et FRÖHNE).

Il semble que la plupart des faits de tétanos accidentel observés chez l'espèce bovine se rattachent à la parturition : chez la vache il apparaît ainsi après le part ou l'avortement.

Le tétanos des nouveaux-nés, poulains et surtout agneaux, chez lesquels il sévit ainsi quelquefois à l'état enzootique ou épizootique, a pour point de départ évident la plaie ombilicale.

Le tétanos opératoire est bien connu en vétérinaire : la castration produisait autrefois et produit trop souvent encore des séries tétaniques chez le cheval, le bouc, le taureau.

Le tétanos débute fréquemment par la région lésée soit accidentellement soit opératoirement. Il se généralise ensuite. La marche du tétanos est plus ou moins rapide.

Le tétanos du cheval affecte assez couramment une allure aiguë ; celui du bœuf est moins rapide. La guérison est une terminaison plus fréquemment observée dans les espèces animales que chez l'homme.

A l'autopsie, hors les lésions qui sont les points de départ du tétanos, il n'existe pas d'altération constante.

Tétanos expérimental

Les animaux réceptifs pour le tétanos expérimental sont d'abord, la souris, le rat et le cobaye, et le maximum de réceptivité appartient à la souris.

Le lapin exige en général une dose de virus (ou poison) plus grande, mais inoculé avec des quantités suffisantes il succombe infailliblement.

Le chien est très résistant.

Quant aux oiseaux le pigeon, et surtout la poule, supportent sans dommage des doses très fortes de virus.

Les animaux — et nous ne traiterons guère que de la souris, du rat, du cobaye et du lapin — peuvent être inoculés avec des virus variés :

1) Avec du pus ou des produits recueillis sur une plaie tétanigène. — Ces matières, inoculées sous la peau, déterminent des phénomènes locaux et généraux identiques à ceux que nous allons retrouver dans le paragraphe ci-dessous.

Des passages pourront être tentés sur le lapin, le cobaye, etc. avec des produits de la plaie de l'animal expérimentalement tétanisé par ce procédé, mais trois passages au maximum, seulement pourront être obtenus. (VAILLARD).

2) Avec de la terre. — La terre est tétanigène comme

l'a montré NICOLAÏER, et les animaux inoculés sous la peau avec de la terre succombent fréquemment au tétanos. (Il ne faudra pas s'étonner au cours de ces expériences de voir succomber certains inoculés, à la septicémie de PASTEUR).

Au lieu d'inoculation se produisent une tuméfaction, un empâtement, et de la douleur sur une zone plus ou moins étendue ; puis survient le tétanos avec terminaison fatale en 24 ou 48 heures.

A l'autopsie on trouve tantôt un foyer purulent ou puriforme au point d'inoculation, tantôt une sorte d'eschare jaunâtre et sèche, parfois enfin un exsudat membraneux mince et cohérent. Les tissus voisins sont souvent le siège d'une infiltration œdémateuse. « Ces lésions sont tellement constantes qu'elles paraissent une condition pathogénique essentielle du tétanos. (VAILLARD).

En prenant comme point de départ la plaie d'un animal tétanisé par inoculation de terre on pourra sur le lapin ou le cobaye faire quelques inoculations de passage, mais la série s'arrêtera au troisième ou quatrième passage comme dans le procédé précédent (VAILLARD).

3) Avec des cultures pures de tétanos. — Quelle que soit la voie d'inoculation — sous cutanée, intra-musculaire, intrapéritonéale, intraveineuse, sous la dure-mère — l'inoculation de cultures pures confère le tétanos aux animaux. Seule l'ingestion donne des résultats absolument négatifs. Mais l'inoculation sous cutanée est certainement la méthode d'élection.

Aux souris et aux cobayes il n'est pas nécessaire d'injecter plus d'un cinq-centième de centimètre cube de

culture : le tétanos type survient après une incubation de douze à vingt heures et la maladie évolue en trente six à quarante huit heures.

Aux lapins il faut des doses plus fortes, variant de un demi à un centimètre cube et demi. L'incubation est plus longue, de deux à trois jours en moyenne, mais pouvant aller jusqu'à six ou huit : l'évolution de la maladie est ensuite moins rapide : l'animal meurt en trois à dix jours.

« Ainsi que tous les auteurs l'ont signalé le tétanos expérimental commence toujours dans les régions du corps le plus immédiatement voisin du point inoculé, puis il s'étend aux membres correspondants et enfin se généralise.

Si l'inoculation est faite sous la peau de l'abdomen le pleurosthotonos constitue le symptôme initial, auquel s'ajoute bientôt la rigidité du membre antérieur ou postérieur du même côté. Dans le cas d'une injection intramusculaire, les muscles contracturés sont ceux qui ont reçu le virus ; mais si la dose employée est extrêmement faible, les symptômes tétaniques peuvent rester strictement limités au membre et aux groupes de muscles intéressés par l'inoculation. L'injection sous la dure-mère, après trépanation, provoque un tétanos qui, d'abord céphalique (trismus, opisthotonos, occlusion des paupières, sorte de rictus), devient ensuite rapidement général ; il est d'emblée généralisé, lorsque l'inoculation est faite par voie péritonéale ou sanguine.

« Suivant l'activité des cultures la dose injectée ou la résistance des animaux, l'affection produite peut affecter la forme aigüe, rapidement mortelle, ou prendre des allures traînantes, chroniques, et après une durée de dix,

vingt, trente jours même, aboutir soit à la guérison, soit à la mort. Il existe généralement une relation entre la durée de l'incubation et la gravité des accidents qui vont suivre : plus la première est courte, plus aussi le tétanos est intense et plus rapidement mortel ; lorsque au contraire, l'apparition des accidents est tardive, l'évolution de la maladie devient plus lente, et n'entraîne la mort que six, huit ou dix jours après. Il n'est point rare, lorsque la période d'incubation dépasse quatre à cinq jours chez le cobaye et huit jours chez le lapin, de voir les animaux prendre un tétanos chronique dont ils guérissent (VAILLARD).

A l'autopsie des animaux succombant au tétanos inoculé sous la peau ou dans les muscles, on ne marque aucune lésion : tout au plus note-t-on une hyperthermie ou un œdème léger ce dernier circonscrit au point d'élection.

4) **Avec le poison tétanique.** Le produit de culture tétanique filtré confère le tétanos aux animaux, réceptifs, comme les cultures non filtrées et par les mêmes procédés d'inoculation ; la maladie ainsi inoculée présente trait pour trait le tableau tracé ci-dessus et l'autopsie montre la même absence de lésion. Le seul point à mettre en relief c'est qu'en opérant avec le poison tétanique la dose peut être infinitésimale : ainsi un cent millième de centimètre cube de poison tétanique inoculé sous la queue de la souris donne le tétanos ; un huit centième, un cinq-centième tuent le cobaye en cinquante à soixante heures ; un millième de centimètre cube le tue en trois jours (Vaillard).

Recherche du bacille tétanique dans l'organisme

On a recherché le bacille tétanique dans l'organisme des sujets succombant soit au tétanos accidentel soit au tétanos expérimental.

a) Dans l'organisme des sujets succombant au tétanos accidentel il n'existe qu'en un seul endroit : la plaie qui a servi de porte d'entrée.

Dans cette plaie au milieu d'organismes variés de la suppuration, le bacille tétanique apparaît sous la double forme que les auteurs depuis Nicolaïer et Rosenbach, lui ont reconnue ;

Formes asporulée, c'est-à-dire batonnet mince, allongé, linéaire, quelquefois même légèrement filamenteux ;

Forme sporulée, forme en baguette de tambour, en épingle ; une des extrémités du bâtonnet s'est renflée et se présente accusée par son contour (bacille en lanterne).

La préparation de ces éléments tétaniques est des plus simples : les lamelles chargées de pus de la plaie seront traitées par les couleurs hydro-alcooliques, par la méthode du rouge de Kühne ou de Ziehl, par le bleu de méthyle phéniqué, ou par la méthode de Gram et ses dérivés, que le bacille de Nicolaïer prend facilement.

b) Dans l'organisme des animaux inoculés, soit avec de la terre tétanigène, soit avec les produits d'une plaie de sujet accidentellement tétanisé, le bacille du tétanos ne se montre, en règle aussi, que dans la plaie au milieu des organismes variés de la suppuration. Il se montre avec les formes étudiées ci-dessus.

c) Chez les animaux succombant à l'inoculation sous-cutanée, intramusculaire, sous la dure-mère, de cultures pures, « il est extrêmement rare de trouver dans la région inoculée par l'examen microscopique, les bacilles du tétanos ou leurs spores, même chez les animaux qui succombent dans un délai très court n'excédant pas vingt six heures.

Lorsque la recherche est positive, c'est à peine si l'on en compte quelques unités sur un grand nombre de préparations. Mais si l'on ensemence un lambeau de tissu conjonctif prélevé au même point, on obtient toujours une culture du microbe ; il en est également ainsi dans les cas où la mort survient trois à quatre jours et même huit jours après l'inoculation. La recherche du bacille dans le sang ou les viscères par l'examen microscopique a toujours été négative » et la recherche par la méthode des cultures donne en règle aussi avec le sang ou les viscères, même très largementensemencés des résultats négatifs (Vaillard).

Il n'existe qu'un seul cas où les viscères — mais non le sang — se montrent fertiles chez l'animal inoculé, c'est dans le cas où l'inoculation a été faite dans les veines ou le péritoine à très larges doses : dans ce cas la moelle osseuse, le foie, la rate ou le cerveau copieusement ensemencés donnent une culture féconde (Vaillard).

Kitasato qui le premier à fait remarquer l'absence de bacilles tétaniques — recherchés au microscope — à l'endroit de l'inoculation avec des cultures pures et dans tous les organes après la mort de l'animal, a montré qu'à aucun moment de l'évolution de la maladie expérimentale il n'existe de bacille tétanique dans les viscères des animaux inoculés, et que dans la plaie même ils disparaissent rapidement.

Il faut donc conclure que l'agent pathogène ne se dissémine pas dans l'organisme, qu'il n'envahit qu'après l'inoculation sous-cutanée, intramusculaire, sous la dure-mère, ni le sang ni les viscères, et que loin de se multiplier au point même d'inoculation, il y diminue dans des proportions telles qu'il faut, non le microscope, mais la culture pour le déceler après la mort. (Quelques auteurs prétendent cependant avoir trouvé le bacille tétanique dans le sang ou dans certains organes. MM. Sanchez Toledo et Veillon ont eu des résultats presque toujours négatifs en inoculant le sang et les organes des animaux tétaniques *vivants* ou morts *depuis peu de temps*, mais ils ont vu que lorsqu'on emploie du « sang et des organes prélevés sur les cadavres d'animaux tétaniques un temps plus ou moins long après la mort, on réussit presque toujours à donner le tétanos aux animaux inoculés, et les résultats positifs de ces inoculations sont d'autant plus nombreux que les matières inoculées proviennent d'animaux morts depuis plus de temps » Il se passerait donc suivant la remarque même des auteurs, un phénomène analogue à ce qu'on voit dans la septicémie de Pasteur, l'organisme pathogène parvenant à pénétrer dans le sang après la mort.

Culture du bacille tétanique — Morphologie et colorations — La spore tétanique

Pour isoler le bacille tétanique des impuretés diverses qui l'accompagnent dans les circonstances où il s'offre à nous il faut recourir à la méthode de Kitasato, ou à celle de Vaillard qui n'est qu'une modification de celle de l'auteur allemand.

En cultivant du pus tétanique sur du sérum coagulé ou sur gélose à une température de 36, 38° on obtient en 24 heures une culture mélangée contenant entre autre le bacille tétanique sporifère. On porte cette culture pendant trois quarts d'heure ou une heure dans un bain-marie à 80° : seules ou presque seules les spores tétaniques résistent. Avec la culture ainsi traitée on fait des plaques sur gélatine dans le vide ou en présence de l'hydrogène : les colonies reconnaissables à leur forme de raquettes assemblées, sont cueillies sur la plaqué et servent de point de départ aux cultures tétaniques pures (KITASATO).

Par le procédé Vaillard. « Le pus ou le produit recélant le bacille du tétanos estensemencé dans le bouillon de bœuf et cultivé à la température de 38-39°. Rapidement le bouillon se trouble ; après cinq à six jours, il contient de nombreux bacilles en épingle au milieu d'autres microbes anaérobies, souvent aussi sporulés. Une

petite quantité de cette culture impure est soumise pendant une ou deux minutes et en vase clos à la température de 100° au bain-marie. Ce chauffage insuffisant pour détruire les spores du tétanos, tue la plupart des germes étrangers qui lui sont associés. Mise en bouillon et dans le vide cette semence donne une culture où le bacille du tétanos est de beaucoup prédominante parfois même pur. En répétant deux ou trois fois le chauffage et la culture dans les mêmes conditions, il est possible, sans autre moyen, d'obtenir le bacille du tétanos à l'état de pureté. Souvent cependant il reste mélangé au vibron septique. Pour le séparer il convient alors de recourir aux milieux solides, à la gélatine, en suivant l'un ou l'autre des procédés décrits par M. Roux pour l'isolement des anaérobies, ou encore à celui qui a été recommandé par M. Vignal dans le même but ».

Le bacille du tétanos est *anaérobie* : il se cultive dans le vide ou en présence d'un gaz inerte. L'hydrogène est ici le gaz d'élection, *le gaz carbonique est nuisible à la culture* du bacille de Nicolaïer.

Il convient de noter toutefois que le bacille du tétanos peut dans les cultures successives s'accommoder d'un air à peine raréfié ; il ne demeure pas, une fois accommodé aux milieux artificiels, aussi strictement anaérobie que le vibron de Pasteur.

Cultures en milieux liquides. — Le bouillon de bœuf peptonisé ou le bouillon de poule convient parfaitement au bacille tétanique. On l'y cultive soit à l'aide du tube simple ou double de Pasteur, le tube sera rempli d'hydrogène ou mieux encore laissé vide : il semble que les

cultures dans le vide soient plus abondantes et se développent plus rapidement que les cultures en présence de l'hydrogène.

On peut encore cultiver le bacille tétanique déjà habitué aux milieux artificiels dans des appareils moins perfectionnés.

On obtient des cultures dans « des tubes *étroits* bien remplis et hermétiquement clos, ou bien dans une pipette ordinaire simplement étranglée, au dessus du niveau du liquide et sans qu'il soit nécessaire de sceller l'extrémité ouverte » (VAILLARD).

Dans le bouillon le bacille se développe rapidement à 38-40°. Après 24 heures le liquide de culture est déjà trouble et laisse dégager par l'agitation de fines bulles de gaz ; la culture continue quelque temps ensuite, puis elle cesse et tombe au fond du vase ou elle forme un dépôt.

Le bouillon de culture présente toujours une réaction *très alcaline*.

Une particularité très curieuse et sur laquelle tous les auteurs ont insisté, c'est l'odeur spéciale des cultures tétaniques.

Il est difficile de donner une idée de cette odeur très pénétrante et très désagréable : on la compare à celle du fromage avancé ; on la compare encore moins justement à l'odeur de cornes ou de poils brûlés.

Culture dans les milieux solides. — a) Gélatine. —

Ensemencement par piqûre. — La gélatine à la température de 18 à 32° se prête bien à la culture du bacille tétanique.

On usera de procédés assez simples, on pourra se contenter d'ensemencer dans un tube ordinaire de gélatine privée d'air par ébullition, puis très rapidement refroidie et disposée en couche de 10 à 12 millimètres d'épaisseur.

Lorsqu'on ensemence un tube de gélatine par piqure, « au bout de quatre à six jours à la température de 18 à 20° on voit apparaître le long du trait, de petits points nuageux ; bientôt de fins rayons partent perpendiculairement du trait d'inoculation, auquel ils forment un manchon de fines aiguilles ; plus tard la gélatine *se liquéfie*, la culture devient floconneuse, les nuages tombent lentement au fond du tube, et la gélatine complètement liquéfiée redevient claire.

Assez souvent ces cultures donnent lieu à un développement de gaz : ce phénomène se produit surtout lorsque la culture est très abondante et assez avancée ; mais cette formation de gaz est toujours peu considérable, et nullement comparable à celle qui se produit dans les cultures de vibrion septique. » (SANCHEZ TOLEDO et VEILLON)

Culture en plaques. — « Les colonies du bacille tétanique apparaissent du quatrième au sixième jour, suivant la température à laquelle la culture est faite. Ce sont au début de petites sphères nuageuses dont le centre est occupé par un point blanchâtre, la partie périphérique est formée de fins rayons, régulièrement disposés en auréole. Les jours suivants l'auréole s'agrandit en divergeant, et l'ensemble de ses prolongements enchevêtrés donne une image qui rappelle le mycélium des moisissures ; des bulles de gaz disloquent la gélatine au ni-

veau des colonies, et, du dixième au quinzième jour, la liquéfaction commence. » (VAILLARD.)

b) Gélose. — Le bacille tétanique croît parfaitement dans la gélose ensemencée par piqûre dans le vide ou sous un courant de gaz hydrogène et portée ensuite à l'étuve à 38-40°.

• On usera donc de l'un quelconque des procédés employés par l'ensemencement des anaérobies dans la gélose. Le procédé au sulfo-indigotate de soude réussit bien. On peut cependant comme pour la gélatine se contenter d'ensemencer par piqûre profonde un tube de gélose rempli jusqu'à 10 ou 12 centimètres de hauteur : la gélose étant privée d'air par ébullition prolongée, rapidement refroidie et le tube ensemencé sera simplement bouché à la ouate. Le bacille du tétanos poussera dans la profondeur.

Les caractères de la culture en gélose se rapprochent de ceux de la culture en gélatine, mais perdent de leur netteté.

Il y a développement le long du trait d'inoculation, et la gélose, non liquéfiée, se fendille çà et là sous le dégagement de gaz.

c) Sérum coagulé. — Il se prête fort bien à la croissance du bacille tétanique dont la culture présente les mêmes caractères que sur gélose. On ensemence le sérum par piqûre versant ensuite, à l'exemple de M. SANCHEZ TOLEDO et VEILLON, de la gélose en ébullition sur la surface du sérum ; on fera vivement refroidir dans la glace et on mettra à l'étuve. Le sérum ne liquéfie pas ; il se fragmente par dégagement de gaz.

d) **Pomme de terre.** — Le bacille tétanique y croît au moins difficilement. La pomme de terre est défavorable. Les limites de développement du bacille tétanique dans les milieux artificiels sont comprises entre 14 et 41 degrés.

Au-dessous de 14° il ne se développe pas ; au-dessus de 41° (à 42-43°) il croît encore, mais avec des caractères anormaux.

Sa température d'élection est 38° à 40° : à cette température le développement est abondant en vingt-quatre heures. A 20-25°, la culture germe en trois jours ; à 18-20°, elle ne se développe qu'au huitième jour. (KITASATO).

Dans les cultures le bacille tétanique se présente sous deux formes : la forme asporulée, et la forme sporulée.

La forme asporulée se présente sans coloration comme un bacille fin, légèrement mobile à l'abri de l'air (au milieu de la préparation, ou dans toute l'étendue si la préparation est lutée). La longueur est de 3 à 5 mus. La forme asporulée présente encore une autre apparence : les bacilles peuvent en effet s'allonger et apparaître sous l'apparence de filaments grêles, ayant quelque analogie avec ceux du vibrion septique.

La forme asporulée prend toutes les couleurs d'aniline, et se colore pleinement par les couleurs hydroalcooliques, le rouge de Ziehl, le bleu de Kühne et la méthode de Gram et ses dérivés.

La forme *sporulée* a valu au bacille tétanique le nom de bacille en épingle, en baguette de tambour ; la façon dont la spore apparaît quand on la traite par des procédés qui la laissent incolore, tout en imprégnant le bâtonnet même qui la supporte, autoriserait le nom plus significatif de *bacille en lanterne, en raquette*.

Sans coloration le bacille tétanique *sporifère*, apparaît *immobile*, et sous l'aspect d'un bâtonnet grêle, court, portant à une extrémité, une petite sphère arrondie dont le diamètre est de trois à quatre fois plus fort que le bâtonnet.

Cette spore d'un éclat brillant donne au bacille sporifère la forme d'une véritable épingle.

Par les couleurs hydroalcooliques, le rouge de Ziehl, le bleu de Kühne et la méthode de Gram et ses dérivés, seule la partie droite qui supporte les spores et les contours de celle-ci se colorent : le centre de la spore reste incolore, d'où l'aspect en lanterne, en raquette.

L'évolution morphologique du bacille tétanique en culture est la suivante : d'abord des bâtonnets courts ; puis ces bâtonnets ou quelques-uns d'entre eux s'allongent en filaments ; à un troisième stade survient la sporulation. Enfin les vieilles cultures ne présentent guère que des spores.

La spore exige pour sa coloration la méthode d'Ehrlich. L'époque de sporulation dans la culture dépend de la température à laquelle on fait croître le bacille tétanique :

« De 20 à 25° la formation des spores est tardive. Dans les premiers jours la culture est uniquement constituée par des bâtonnets réguliers, en général assez longs, parfois filamenteux et légèrement mobiles ; on dirait du vibron septique. Au dixième jour les bacilles sporulés sont extrêmement rares ; après vingt à trente jours, les bâtonnets sont encore presque aussi nombreux que les bacilles à spores terminales. A la température de 38°-39° la végétation du microbe et la formation des spores sont très rapides. »

A 42-43° la plupart des bacilles ne produisent plus de spores ; ils apparaissent comme des bâtonnets granuleux et peu colorables, des filaments démesurément longs, ou des bacilles présentant des formes renflées, arrondies, en poires, en fuseaux, etc. (VAILLARD).

La spore tétanique est extrêmement résistante. KITASATO l'a vue résister une heure à la température (humide) de 80°. Elle est tuée par la vapeur d'eau à 100° en cinq minutes.

MM. VAILLARD et VINCENT assurent que la spore tétanique supporte six heures la température de 80° ; et une et même deux heures la température de 90° sans périr ; ils disent que huit minutes d'exposition à 100° en milieu humide donnent seules la sécurité.

KITASATO a avancé que les cultures sporulées desséchées sur fil de soie conservent pendant des mois leur vitalité et leur virulence à l'air libre. MM. VAILLARD et VINCENT affirment au contraire que les spores desséchées à l'air libre sont très sensibles à l'action de la lumière diffuse ou de la radiation solaire, que dans ces conditions elles perdent de leur virulence, ne donnent plus naissance qu'à des races asporogènes et meurent après un mois.

Cependant il est de notion courante qu'une terre tétanigène garde sa virulence un temps indéfini. Il en est de même d'instruments chirurgicaux souillés de germes tétanogènes : il y a eu au laboratoire d'Alfort des casseaux provenant de boucs tétanisés en série par ces instruments, casseaux dont un petit fragment excisé donna régulièrement le tétanos à des cobayes pendant des années.

Poison tétanique. Mécanisme de l'infection tétanique

NICOLAÏER puis ROSEMBACH et FLÜGGE ont émis l'idée d'un poison prenant naissance dans les cultures du tétanos.

BRIEGER avait, en opérant sur des cultures impures, extrait plusieurs composés dont les bases reçurent de lui les noms significatifs de *tétanine* *tétanotoxine*, *spasmodoxine*.

Les recherches de BRIEGER peuvent être considérées comme sujettes à de graves critiques. Il en est de même de celles de KITASATO et WEILL leur *chlorhydrate de tétnanine* leur composé de *tétanotoxine*, sont des produits impurs. M. VAILLARD a donné sur ce sujet deux intéressants mémoires dont voici résumés les points principaux. Entrant dans la voie ouverte par MM. ROUX et YERSIN pour la diphtérie, il a, après FABER, BRIEGER et FRANKEL, TIZZONI et CATTANI, étudié les principales propriétés du poison tétanique, et a cherché à montrer son analogie frappante avec le poison diphtérique, sa nature *diastasique* probable.

Il est facile de démontrer qu'il existe dans les cultures du tétanos une toxine. Il suffit de faire une grande culture en bouillon et de filtrer sur porcelaine. Le liquide filtré, exempt de tout microbe tétanique, tue les ani-

maux à des doses infinitésimales et avec des symptômes plus nets.

Les caractères du poison tétanique sont les suivants :

a) il est modifié ou détruit par une température qui n'excède pas 65°. Trente minutes de chauffage à 65° détruisent l'action de la toxine tétanique. M. VAILLARD après avoir affirmé ce fait a reconnu ensuite qu'il n'était exact qu'en partie.

MM. VAILLARD et ROUGET admettent que l'action de la toxine ne peut être considérée comme réellement annihilée qu'après chauffage de la culture pendant trois heures à 80°.

b) Exposé à l'air en couche mince, le liquide toxique perd totalement de son activité ; cette action de l'air est plus rapide et plus profonde lorsqu'elle s'exerce à la lumière solaire. Conservé au contraire en vase clos à l'abri de l'air et de la lumière, le liquide filtré garde toute son activité.

c) A l'évaporation dans le vide le liquide toxique laisse un résidu brun amorphe, qui conserve l'odeur propre de la culture tétanique. Ce résidu est extrêmement toxique : il est insoluble dans l'alcool et précipité par l'alcool de sa solution aqueuse.

d) La substance active contenue dans le résidu dialyse avec une certaine lenteur.

d) La toxine du tétanos a la propriété d'adhérer à certains précipités que l'on produit dans le liquide où elle est contenue. C'est ainsi que les précipités de phosphate de chaux ou d'alumine entraînent, mais en partie seulement, la substance active tétanique ; ces précipités se montrent très toxiques.

De tout ceci il ressort que « la toxine du tétanos ne présente aucun des attributs propres aux ptomaïnes, aux alcaloïdes : par l'ensemble de ses caractères, elle se rapproche du poison diphthérique dont MM. Roux et YARSIN ont établi l'analogie frappante avec les diastases ou encore les venins.

Comme les diastases le poison tétanique est détruit par la chaleur à des températures peu élevées, par l'action de l'air et de la lumière solaire ; il est précipité par l'alcool ; il adhère à certains précipités. Comme les venins, il agit à dose impondérable, et n'exerce aucun effet lorsqu'on l'introduit par les voies digestives. » (VAILLARD).

Résumé

Le bacille du tétanos est anaérobie. Il se colore par les diverses couleurs d'aniline et prend le Gram. Les animaux d'élection pour l'expérience sont la souris, le cobaye et à un moindre degré le lapin. Le bacille du tétanos soit spontané, soit expérimental, ne se trouve qu'au point d'inoculation ; il ne passe pas dans l'organisme. Il agit uniquement sur l'organisme par des toxines (poison tétanique,) qui se comportent comme lui.

Traitement.

Partant de ces conclusions, dès 1903 estimant que s'il était facile d'introduire dans l'organisme une quantité suffisante d'oxygène, on pourrait atteindre le bacille et sa toxine, principale provocatrice des désordres de la maladie.

J'ai pensé que seule l'eau oxygénée pourrait me donner un résultat et c'est avec ce seul agent thérapeutique et au hasard qu'en septembre 1903 je fis ma première tentative en procédant par la voie sous-cutanée. Heureusement ce premier cas fut un succès et cette guérison m'encouragea à persévérer dans l'emploi de ce traitement et à tenter de le mettre au point. Les cas de tétanos ne sont pas si fréquents que les cas de coliques et j'ai dû patienter souvent de longs mois avant de pouvoir reprendre, modifier et compléter mon traitement.

Avant d'exposer les expériences successives et le résultat final, il est nécessaire de rappeler les tentatives de traitement.

En 1893 et 1895 Messieurs Aureggio et Causse relatent la guérison du tétanos par l'emploi de *l'eau oxygénée à l'intérieur*.

En 1901 Baccelli conseille les injections sous-cutanées d'eau phéniquée à deux pour cent (deux centimètres cubes) plusieurs fois répétées pour une chèvre.

Ce traitement a été critiqué par Josias qui n'a pas pu obtenir de guérison en l'appliquant : d'autres auteurs, Muzie, Courmont et Doyen, Guillaumis ont eu le même insuccès.

Un peu plus tard, Marchal signale la guérison en Afrique d'un cas de tétanos déclaré par l'emploi unique du sérum antitétanique : semblables déclarations ont souvent été faites, il ne faut pas prendre ces résultats inaccoutumés pour la conséquence d'une médication à conseiller, le sérum antitétanique est essentiellement prophylactique et s'il a donné, à des doses plus ou moins massives, des résultats, il ne faut pas le considérer comme curatif. Marchal avait d'ailleurs institué dans le cas qu'il signale une médication complémentaire, chloral, morphine, bromure de potassium etc...

Wassermann et Takaki ont établi qu'il est possible de conférer l'immunité artificielle à l'égard du tétanos en introduisant dans l'organisme de la substance nerveuse d'animaux sains. Un mélange de toxine tétanique et de substance cérébrale ou médullaire provenant d'un animal sain et émulsionné dans une solution de chlorure de sodium à 7,5 pour mille, injecté à des souris blanches, fait supporter à celles-ci des quantités de toxine mortelles dans des conditions ordinaires. L'injection d'émulsion pratiquée avant l'injection de toxine à dose mortelle, peut parfois sauver les inoculés et la substance cérébrale injectée dans ces conditions semble être plus immunisante que la substance médullaire :

Wassermann croyait même que la toxine pouvait être détruite par ce procédé, Messieurs Roger et Josué crurent devoir confirmer l'exactitude de ces faits ; mais Messieurs

Roux et Borel montrèrent que la toxine est *immobilisée* par la substance nerveuse et *non pas détruite*.

Cependant Krokiewicz préconisa comme traitement l'injection de substance nerveuse chez l'homme à raison de 15 grammes de substance nerveuse de cerveau en émulsion saline, un abcès se développa lors des deux dernières piqûres et les convulsions cessèrent.

Schuster traita un enfant et obtint sa guérison à la suite d'injection sous-cutanée d'une émulsion de 10 grammes de substance cérébrale de porc dans 30 grammes d'eau.

En 1899 trois chevaux ont été traités sans résultat par ce procédé.

Schindelka aurait obtenu des résultats par les injections d'émulsion de substance cérébrale fraîche dans une solution stérilisée de sel marin. Sur huit sujets tétaniques traités, un seul mourut. (1)

En 1903 Eber fit une communication des résultats obtenus par l'emploi de l'iodure de sodium. Grams, vétérinaire à Rixdorf (Berlin) reprit le traitement avec cet agent thérapeutique et il préconise les injections intratrachéales à raison d'une injection journalière avec 5 grammes d'iodure de sodium en solution dans 30 grammes d'eau, solution qui fut injectée en une seule fois dans la trachée en ayant soin de maintenir la tête en extension pendant 10 minutes après l'opération. (2)

En France ce traitement repris par Sendrail ne donna aucun résultat : 5 essais, 5 morts.

Se référant à deux cas de guérison obtenus par

(1) Voir page 56 Bibliographie.

(2) Voir page 56 Bibliographie.

Villar, Goston fit l'essai sur deux tétaniques du traitement par injection intra cérébrale d'antitétanine, 9 centimètres cubes injectés après trépanation et à deux reprises différentes ne donnèrent aucun résultat. (3)

Le tétanos peut se manifester à plusieurs reprises sur le même sujet et la récurrence peut être plus ou moins vive,

Mougeon signale sur un cheval une récurrence après une première affection tétanique qui débutant en décembre 1902 se termine par la guérison et reprise du service le 15 Janvier 1903. Le traitement avait été institué, après injection du sérum antitétanique à la dose de 10 cm³ le premier jour et 30 cm³ le deuxième jour, à l'éther et au chloral. Huit mois après, à la suite d'une piqûre de clou de rue le tétanos réapparut et la guérison fut de nouveau obtenue à l'aide du même traitement (4)

La période d'incubation est aussi plus ou moins longue et la gravité de la maladie est en raison inverse de la longueur de cette période. G. de Bruin signale chez un poulain né le 4 avril 1903 et blessé le jour même par un clou du box, l'apparition du tétanos, trois jours après, par de la contracture musculaire et la mort trois jours après le début de la maladie. (5)

Jame vétérinaire à Savannah à la suite d'une récurrence du tétanos publiée par le Giornale d'Ippologia d'avril 1904 cite le cas d'une mule appartenant à la ville de Savannah ayant contracté trois fois le tétanos : la première fois en 1894, la deuxième fois en 1901 et pour la troisième fois en 1903. L'affection, dit-il, persistait cinq à six semaines et cédait : il n'indique pas de traitement spécial. (6)

(3) (4) (5) (6) voir page 56 Bibliographie.

En Octobre 1905, Messieurs Sendrail et Cuillé relatent un essai de traitement du tétanos par injection intracérébrale et intra-rachidienne de sérum antitétanique.

A) Le traitement par injection intracérébrale a été tenté deux fois sans résultat. La première fois la mort survenue le troisième jour : la deuxième fois, il s'agissait de traiter un tétanos déclaré depuis vingt quatre heures et la mort est survenue à la douzième heure.

Il semble que la maladie ait été dans ces deux cas aggravée, sinon par l'injection intracérébrale, du moins, par l'excitation générale consécutive à l'intervention chirurgicale précédant l'injection.

B). Le traitement par injection intra-rachidienne a été essayé trois fois et sans aucun succès : les trois tétaniques sont morts respectivement, les 4^e, 5^e et 12^e jour de traitement.

Pour toutes ces tentatives, les auteurs disent que les injections intracérébrales ou intra-rachidiennes, sont impuissantes à guérir le tétanos *même à son début*.

On signale sans pouvoir en déterminer exactement l'étiologie un cas d'hémoglobinurie consécutive au tétanos qui débutant le 21 Juillet 1905, semble guérir fin Août et se termine par la mort due à cette hémoglobinurie le 5-Septembre (7).

En Janvier 1906 CHAPARD de Chantilly relate dans une note présentée par Messieurs CADIOT, MOUQUET et CAGNY à la Société centrale de Médecine Vétérinaire la guérison de deux chevaux de pur sang à l'entraînement.

Le traitement employé se composait de : sérum anti-

(7) Voir page 56 Bibliographie.

tétanique, tallianine (terpène ozonisé), chloral, diurétine, caféine et salicylate de soude.

J'insiste pour faire remarquer que CHAPARD avait employé la tallianine c'est-à-dire l'ozone *mais pas exclusivement*. Au mois de mai 1905 le rapport de CHAPARD est repris et discuté par Messieurs CAGNY, BLANCHARD, DROUIN, DESOUBRY, EVEN et BARRIER. Cette commission décide d'attendre la publication de nouveaux résultats avant de consacrer par une récompense la thérapeutique de l'auteur.

La même année, en février 1906 CRINON (8) indique un traitement du tétanos par la saignée. Le bacille tétanique agissant par ses toxines, il pense qu'en diminuant la masse sanguine par des saignées abondantes et répétées, il diminuerait la quantité de toxine contenue dans l'appareil circulatoire et produirait l'accoutumance puis l'état réfractaire. Il traita ainsi et avec succès deux cas de tétanos bien confirmés. Il est bon de signaler cependant que durant la période de traitement et pendant 14 jours trois saignées seulement furent pratiquées : 1^{er} et 3^e jour 10 litres et le 13^e jour 6 litres : et comme traitement additionnel, on administrait journellement 120 gr. de bromure de potassium et durant les cinq premiers jours on avait injecté du sérum antitétanique en quantité notable. L'auteur conclut que ces deux cas de guérison ne suffisent pas pour juger la valeur de sa méthode thérapeutique qui ne semble pas avoir été expérimentée ou reprise par des confrères ?

En mai 1906 le professeur CADIOT rapporte le cas de

(8) voir page 56 Bibliographie.

deux tétaniques traités par des injections d'antitoxine accompagnées d'une médication calmante : l'un des deux sujets meurt le sixième jour, le deuxième atteint de forme chronique guérit (9).

C'est la méthode préconisée au congrès de médecine de Francfort par VON BÉHRING et employée par DICKERHOFF qui, obtenant un premier succès eut l'illusion de tenir la guérison du tétanos ; des insuccès nombreux témoignèrent par la suite que l'antitoxine ne guérissait que le tétanos chronique.

Quelques mois plus tard en Septembre 1906 CHIGOT d'Aubervilliers, signale le traitement de six cas de tétanos par les injections intraveineuses d'eau oxygénée sur ces douze cas, quatre guérisons, deux morts (10) résultant de causes fortuites et six morts. CHIGOT note le résultat sans en tirer des conclusions qui dit-il pourraient être prématurées.

Il expose les six observations suivies de guérison et déclare avoir procédé aux injections intra-veineuses d'eau oxygénée après deux injections sous-cutanées sur le premier cas traité ; ses observations ont été relatées avant les miennes je lui accorde la priorité ; dans la région de Corbeil les tétaniques sont plus rares que dans la plaine d'épandage et il m'a fallu parfois attendre de nombreux mois avant de reprendre, modifier et compléter le traitement commencé en 1903 : lors de cette publication j'avais déjà recueilli plusieurs observations.

DEMAS vétérinaire major signale la guérison d'un cheval atteint de tétanos aigu obtenue par le traitement

(9) (10) voir page 56 Bibliographie.

de CRINON saignée 10 gr. le 1^{er} jour et injection hypodermique de 10 cm³ de sérum antitétanique avec injection de 120 gr. de bromure de potassium (11).

En 1907, CAGNY rappelant le traitement préconisé par CHAPART avec la tallianine, signale une observation de nos confrères DECARPENTRIS ET MELOU de Lille (12).

Le traitement consista en injections intra-veineuses de 30 cm³ de terpène ozoné par deux fois dans la première journée, avec lavements toutes les 3 heures de 10 gr. de chloral en solution tiède, le 2^e jour 3 injections de 10 cm³ de terpène ozoné et les jours suivant 30 cm³ par jour jusqu'au 5^e jour, le 6^e jour 50 cm³ de terpène ozoné et lavements chloralisés, le 7^e jour 20 cm³ de terpène ozoné, les jours suivants 10 cm³ matin et soir : la gravité des symptômes allait en s'atténuant jusqu'au 13^e jour où l'animal put ingérer un mash.

Les injections de terpène ozoné furent poursuivies à raison de 10 cm³ jusqu'au 23^e jour, à ce moment l'animal faisant bon accueil à la ration journalière tout traitement fut cessé.

Cette observation d'un résultat obtenu par les injections de terpène ozoné mérite d'être signalée.

En Août 1908 Léon DUPAS vétérinaire au 28^e Dragons relate un tétanos chronique suivi de guérison sans traitement spécifique autre que des soins d'hygiène et d'alimentation. L'auteur déclare d'ailleurs que la relation présentée pourrait s'intituler « Un cas de guérison spontané du tétanos » fait dont la rareté est reconnue dit-il par les auteurs (13).

BERGEON signale un cas de tétanos consécutif à une morsure de tigre sur un chien briquet en Indo-Chine ; tétanos guéri sans traitement, *terminaison fréquente*, dit-il dans le cas de tétanos local chez un carnivore (14) DOUVILLE en rapportant cette observation signale la guérison de quatre cas de tétanos grave chez le chien. Guérisons obtenues par injection quotidienne de 3 à 5 cm³ de sérum antitétanique et l'administration de lavements alimentaires muscilagineux, alternés avec des lavements chloralisés : nous savons que les carnivores sont peu sensibles au bacille tétanique.

TYVAERT vétérinaire à Lanaéken (Belgique) relate (15) la guérison de deux cas de tétanos chez la vache à l'aide de breuvages chloralisés,

Si des essais de traitement ont été faits de différentes manières, d'autres auteurs ont cherché à simplifier le traitement préventif : Le docteur HUGUIER, vétérinaire au 5^e dragons, déclare inopportune la deuxième injection préventive de sérum antitétanique (16). Nombreux sont les praticiens qui non seulement partagent cet avis mais procèdent à une seule injection préventive ; pour ma part j'ai toujours négligé la deuxième intervention préventive et je n'ai jamais eu d'accident.

CHAPELIER vétérinaire à Houdan déclare n'avoir pratiqué de tout temps qu'une seule injection préventive (17).

Des relations antérieures confirment les publications du docteur HUGUIER (18) entre autre une communication de Monsieur LABAT (19).

(14) (15) (16) (17) (18) (19) Voir page 56 Bibliographie..

Le Docteur CALMETTE a cependant constaté que l'injection pratiquée 7 heures après l'infection tétanique est d'une efficacité douteuse et que l'injection pratiquée douze heures après l'infection est inefficace (20).

Les Docteurs PAILLARD et VINCENT démontrent que l'hyperthermie consécutive à un traumatisme favorise l'infection tétanique et empêche l'action du sérum même à haute dose (21).

La Tallianine (terpène ozoné), fut reprise et donne une guérison d'un cheval tétanique traité par GIRARD et MOLLE au 6^e dragons (22).

Messieurs REMOND vétérinaire en premier au 3^e spahis et Aouizerate vétérinaire sanitaire à Batna publient le traitement du tétanos par les injections hypodermiques de nitrate de pilocarpine (23).

En Août 1912 je vois examiner le rapport que j'avais déposé fin 1911 relatant mes observations recueillies de 1903 à 1911 (24).

Un rapport de GOVAERTS propose comme traitement l'injection intra-rachidienne de sérum et demande une expérimentation préalable pour fixer une opinion définitive (25).

ROCTON vétérinaire major de 2^e classe signale (26) la guérison du tétanos par le chloral et le bromhydrate de cicutine, (1 gramme de cicutine en solution dans 20 cm³ en 5 injections journalières, soit 29 cg, chaque fois du 3^e au 7^e jour, il semble que la maladie ait été vaincue par la médication paralysante.

En 1917 le professeur PETIT d'Alfort demande la pu-

blication du mémoire de BELIN communiqué à la Société Centrale de Médecine Vétérinaire le 6 juillet 1916 sur l'oxydothérapie dans le traitement du tétanos.

La substance employée avait été le permanganate de potasse en solution à 3 pour mille à la dose de 10, 20, 30 et même 50 cm³. Un cas a été traité avec succès, cas de tétanos subaigu guéri en 20 jours. Ce résultat est assez typique (27).

Le Docteur LEYRA signale la guérison de trois sujets tétaniques dont un grave, par une solution de persulfate de sodium en injections intra-veineuses à raison de 60 cm³ par jour en deux ou plusieurs fois. Injections pratiqués, très lentement (28), cinq minutes chaque fois.

Messieurs NIELSEN, HORLYK et RASMUSSEIN, vétérinaires danois signalent le traitement avec succès du tétanos par les injections de sulfate de magnésie à 10 % (29).

De toutes ces communications bibliographiques, il ressort que les traitements préconisés sont nombreux et que peu d'entre eux ont été pris en considération, repris, contrôlés ou complétés. De toutes les indications thérapeutiques relatées, trois sont particulièrement à retenir parce qu'elles émanent d'une même méthode : l'oxydothérapie. Les agents thérapeutiques dans ces trois traitements préconisés sont : la tallianine (terpène ozoné) le permanganate de potasse (oxydant) enfin l'eau oxygénée.

(27, 28, 29) Voir page 56 Bibliographie.

Genèse et perfectionnement de mon traitement par l'eau oxygénée

C'est en 1903 que je commence le traitement du tétanos par l'eau oxygénée en injection hypodermique. Connaissant les publications scientifiques expérimentales sur le bacille de NICOLAÏER, j'ai pensé à introduire dans l'organisme une certaine quantité d'oxygène me servant pour cela de l'agent thérapeutique le plus facile à employer : l'eau oxygénée à douze volumes du commerce. Cette eau est cependant acide et dans la discussion de mon rapport en 1912, je me suis attiré les reproches sévères du professeur MOUSSU (24) qui considère comme illogique au point de vue scientifique et dangereux au point de vue pratique, l'emploi de ce médicament. La question ne saurait se poser maintenant que le Codex a fixé l'eau oxygénée à dix volumes et supprimé son acidité. Cependant j'affirme avoir employé l'eau oxygénée du commerce dans mes premiers essais et cela exclusivement, puis l'avoir employée maintes fois au début des traitements en attendant de m'en procurer de pure et non acide.

Tout au début, j'ai procédé par injections sous-cutanées et ensuite par injections intra-veineuses.

(24) Voir page 56 Bibliographie.

Traitement par injections sous-cutanées

En septembre 1903, entre à l'infirmérie une jument à tétanos déclaré consécutivement à l'ouverture articulaire des deux genoux, à la suite d'une chute. Cette jument appartenant à un boucher d'Essonne (Seine-et-Oise) avait été traitée par le propriétaire lorsque des symptômes « bizarres » s'étant déclarés, il jugea opportun de solliciter mon intervention. Le diagnostic, étant donné les symptômes, était facile à poser, le traitement fut institué et aussitôt appliqué. Dès son entrée cette jument reçoit dans la région de l'encolure droite 100 gr. d'eau oxygénée à 12 volumes, du commerce, en injection sous-cutanée et 10 cm³ de sérum antitétanique.

La température initiale étant de 39° s'élève et monte progressivement à 41° en une demi-heure après l'injection ; cette augmentation de température peut-être attribuée à l'excitation que provoque la douleur de l'injection : le tétanos semble être en progression, les corps clignotants accusent une hernie plus accentuée, la respiration s'accélère et une salivation abondante s'établit, au point que de longs filets de salive s'écoulent par intervalles assez rapprochés, des commissures des lèvres ; l'animal manifeste de l'inquiétude, se déplace constamment et semble dans une instabilité telle qu'il est impossible de s'approcher pour prendre ses pulsations et se livrer à un examen plus approfondi.

L'obscurité étant faite après cet examen sommaire, pour calmer le sujet, les phénomènes dus à cette injection se dissipent et deux heures après le calme est revenu, bien que la température soit encore à 40°.

Huit heures après la première injection, un œdème assez volumineux se développe au point d'élection de l'injection ; l'animal atteint surtout dans les régions scapulaire et lombaire, absorbe assez facilement le barbotage qui lui est présenté. Le lendemain 7, l'encolure est tétanisée et la tête en extension, la préhension des aliments est plus difficile, cependant avec un peu de patience les six litres de barbotage clair sont absorbés. L'état général est à peu près le même, cependant les côtes sont moins mobiles au moment des inspirations et expirations et les quatre membres sont raides. Même traitement 100 gr. d'eau oxygénée sans sérum.

Le 8 état général plus mauvais, le tétanos est généralisé, la queue semble fichée, la respiration est haletante, saccadée, précipitée, les corps clignotants recouvrent la moitié les globes oculaires, l'alimentation se fait à la seringue. Les phénomènes consécutifs à l'injection sont les mêmes et font redouter la chute : la sensibilité au point d'élection est excessive.

Le 9 l'excitabilité est plus accentuée, l'animal tremble au moindre bruit, le trismus est encore augmenté, les dents molaires grincent. Il faut procéder doucement pour pratiquer sans risque les injections : deux ont été faites dans la journée à 10 heures d'intervalle à raison de 100 gr. chaque fois. Le soir un décollement cutané très étendu avec chaleur intense et œdème gazeux est observé au point d'élection.

Le 10 même état, même traitement, il semble que l'eau oxygénée injectée tombe comme dans un puits, tellement le décollement est étendu et cependant la douleur consécutive est beaucoup moins vive après chaque inec-

tion et l'animal qui déglutit plus facilement semble éprouver un mieux sensible après l'injection du soir.

Le 6^e jour à la partie inférieure du décollement, au centre de l'œdème apparaît un point fluctuant (abcès de fixation) qui évolue assez vivement en même temps que les symptômes généraux semblent diminuer.

Le 7^e jour même traitement, l'animal commence à prendre seul ses breuvages farineux, une brindille d'herbe est absorbée après une mastication relative, bien que l'encolure paraisse moins contractée, les déplacements se font toujours par saccades en « *cheval joujou articulé* ».

Le 8^e jour l'abcès aboutit (je m'étais bien gardé de l'ouvrir prématurément pour conserver ma poche à injection) je débride modérément pour permettre l'écoulement d'une quantité assez considérable de pus blanc, légèrement sanguinolent, de bon aspect. Je pratique au dessus les deux injections journalières.

A partir du 9^e jour l'état général s'améliore sensiblement, les injections journalières sont supportées plus facilement, la préhension des aliments se fait beaucoup plus librement, le trismus est moins complet, un léger mouvement des mâchoires apparaît, les naseaux sont moins dilatés, la queue dont les seuls mouvements étaient verticaux et tremblotants, commence à avoir un léger mouvement horizontal pour chasser les mouches. Les jours suivants une seule injection de 100 gr. est pratiquée. Les symptômes diminuent jusqu'au 15^e jour où tout traitement est suspendu. Le 19^e jour l'état général est tel que l'animal est rendu à son propriétaire chez lequel après une convalescence de quelques jours, il reprend un service qui redevient normal le 25^e jour.

Encouragé par ce premier résultat, j'ai traité de la même façon six cas : quatre avec succès et deux sans succès de 1903 à 1908. Le dernier de ces six cas fut un succès et il est tellement typique que je dois le relater, c'est d'ailleurs à la suite de ce traitement dont les réflexes furent dangereux pour le praticien que je fus conduit à tenter l'injection intra-veineuse.

Appelé par M. C... agriculteur à Savigny le Temple (Seine et Marne) qui avait entendu parler de mon traitement du tétanos, pour traiter un cheval tétanique, condamné et abandonné par un confrère, je trouve dans un box l'animal atteint depuis quatre jours de tétanos généralisé, permettant de porter un pronostic excessivement grave. Muni de mon agent thérapeutique je pus dès mon arrivée commencer le traitement consistant en 150 grammes d'eau oxygénée injectés en une seule fois, étant donné l'éloignement de mon malade ; le sérum antitétanique ayant été employé avant mon intervention et vu la gravité du cas abandonné par mon confrère, je dis sans aucun scrupule que je considérai ce traitement comme contrôle de ma méthode. Aussi, je proteste lorsque dans la discussion de mon rapport en 1912 (24) on dit : « à la lecture de ses observations, on se convainc que les quatre malades qu'il a vus guérir étaient atteints de la forme chronique de l'infection, c'est-à-dire d'une modalité de celle-ci qui guérit avec tous les remèdes et parfois sans le secours d'aucun. »

Les premières injections furent pratiquées assez facilement, mais, dès l'apparition des premiers signes précu-

(24) voir page 56 Bibliographie.

seurs de la formation de l'abcès de fixation, l'animal devint agressif et il me fallut prendre des précautions à partir du huitième jour pour en approcher : entrer par surprise, sans bruit dans l'écurie et surtout sans parler. Le dixième jour, l'animal m'ayant entendu causer entra dans une excitation telle, que je dus surseoir à mon injection. L'abcès de fixation était volumineux, très douloureux et les phénomènes consécutifs à l'injection étaient tellement accentués qu'il était pénible d'y assister.

Le 11^e jour l'abcès commençant à s'ouvrir fut débridé, les symptômes diminuèrent d'intensité l'état général était meilleur, mais cependant je continuai l'injection dans la poche de l'abcès autant pour traiter le tétanos que pour désinfecter la région.

Le traitement alla ainsi jusqu'au 18^e jour où je le cessai complètement. Revu pour la dernière fois le 20^e jour, je me contentai de prescrire des soins antiseptiques de la région abcédée et la remise au travail progressivement.

Traitement par injections intra-veineuses

Les phénomènes physiques et physiologiques consécutifs à l'injection hypodermique de l'eau oxygénée, me conduisirent, le danger encouru par l'opérateur y aidant à me poser cette question : Qu'advierait-il lors d'une injection intra-veineuse d'eau oxygénée ?

C'était en 1905. Les chevaux de boucherie étant bon marché, je fis l'acquisition d'un de ces animaux et prenant toutes les précautions utiles pour le cas d'une mort foudroyante par embolie gazeuse, le boucher assista à

l'opération prêt à pratiquer la saignée, afin, le cas échéant de ne pas perdre tout mon animal, la jugulaire gauche rasée, j'introduisis, sans aucune antiseptie préalable l'aiguille de mon aspirateur assez profondément dans la veine pour que les mouvements du sujet ne la fassent sortir dans le tissu conjonctif et j'injectai *lentement, très lentement* par fraction de 60 gr. de l'aspirateur Dieulafoy, 500 gr. d'eau oxygénée du commerce.

La première dose fut injectée en tremblant, en observant très attentivement le sujet, en redoutant soit un réflexe soit un phénomène grave ou un abatage soudain. Suspendant quelques instants mon opération et enhardi par la résistance du sujet, je continuai successivement jusqu'à la 6^e dose, à la stupéfaction de mon boucher, qui crut devoir me faire remarquer que c'était de l'eau que j'injectais et que par conséquent, ça ne devait pas être bien terrible : quelques gouttes jetées à terre lui firent par le bouillonnement gazeux manifester son étonnement car il prit ce bouillonnement pour une réaction d'acide, ce dont je me gardai bien de le dissuader. J'arrivai ensuite jusqu'à la dixième dose après laquelle j'attendis une demi-heure sans enregistrer le moindre trouble. Je partis ensuite, en recommandant de m'aviser d'urgence s'il y avait quelque manifestation et de sacrifier s'il y avait des phénomènes tels que la mort fut à redouter. Dans la soirée, trois heures après l'injection à ma deuxième visite rien d'anormal, par la moindre excitation. Le lendemain matin le cheval était dans sa stalle aussi dispos qu'avant l'expérience.

Depuis j'ai traité des tétaniques à forme grave, à forme subaiguë, à forme aiguë et à infection localisée : j'ai aban-

donné l'emploi du sérum préventif dans le tétanos déclaré et j'ai modifié progressivement mes doses journalières d'eau oxygénée ; à défaut d'eau oxygénée non acide, j'ai souvent employé au début l'eau du commerce pour la seule raison que sa conservation est plus certaine. Malgré cela je n'ai jamais eu de mort par broncho-pneumonie ou congestion pulmonaire dues à mes injections, mes insuccès sont dûs à des infections à marche rapide et toujours avant 4 jours de traitement.

En 1907, après CHIGOT, lorsque j'ai déposé à la Société Centrale de Médecine Vétérinaire pour le prix Pangoué, mon rapport, il était rédigé en termes un peu hésitants, sans grande documentation, beaucoup moins complet que ceci et les cas traités étaient peu nombreux, les sujets d'expérience ne sont, je l'ai déjà dit, pas nombreux notre terre n'est pas très tétanigène.

La critique en fut tout de même bien sévère, formulée sans expérience préalable et avec des idées préconçues, je l'ai acceptée sans la commenter et n'ai voulu en retenir que la conclusion de mon très cher maître le Professeur CADIOT qui suivant la suscription de ce rapport (24) m'encouragea à remettre mon travail sur le métier.

Un des membres de la commission a déclaré qu'il était *illogique et dangereux* d'injecter dans les veines de grosses doses d'eau oxygénée du commerce et que les bénéfices escomptés sont bien plus hypothétiques que les dangers à faire courir aux malades.

Que l'expérience primitive fixe mon juge, cette injection est sans danger si on prend soin de respecter le simple manuel opératoire.

(24) Voir page 56 Bibliographie

Manuel opératoire : L'aiguille d'aspirateur étant introduite dans la veine, après les précautions d'usage, immobilisée le long de la gouttière jugulaire à l'aide d'un emplâtre caoutchouté, on interpose entre l'aspirateur armé de sa dose d'eau oxygénée et le chaton de l'aiguille, un ajutage de caoutchouc contenant du sérum artificiel ou de l'eau distillée et on opère *très lentement*. Si la dose à injecter nécessite plusieurs remplissages, on fait en retirant l'ajutage, sourdre par le chaton quelques gouttes de sang pour débarrasser l'aiguille de l'eau oxygénée qui y formerait un *caillot*, cause de tout le mal, et on remet l'ajutage rempli de sérum ou d'eau distillée avec l'aspirateur.

Les tétaniques sont très excitables : chez les nerveux, le tétanos revêt souvent la forme la plus grave, les excitations leur sont préjudiciables et plus on les approche avec douceur, sans bruit, lentement sans mouvement brusque, moins ils sont tentés de se livrer à des mouvements désordonnés, instables, qui peuvent être dangereux pour l'opérateur : j'ai failli l'an dernier être pris sous un de mes malades : lors d'une injection une certaine quantité d'eau oxygénée se répandit dans le conjonctif, un œdème douloureux suivit et l'animal lors d'une intervention se débattit et tomba, heureusement qu'il put se ressaisir et se relever, sans quoi l'asphyxie aurait fait son œuvre l'infection étant subaiguë.

Quant à l'objection qui m'a été faite : à savoir ; que les malades que j'ai vus guérir étaient atteints de la forme chronique, les observations signalées montrent que j'avais à faire au moins à des formes aiguës et si la forme chronique guérit par la seule action de la nature ou de « la providence intérieure » cette guérison demande au

moins quinze jours alors qu'actuellement il m'est permis d'affirmer qu'après le quatrième jour, le cinquième au plus, du traitement on est assuré de la guérison.

Quant à l'excitation produite qui semble aggraver la maladie, on la réduit et même on la supprime en injectant lentement ou mieux, en utilisant un petit appareil facile à confectionner à l'aide d'un tube de caoutchouc d'un ajutage de verre et une ampoule à sérum artificiel, *le goutte à goutte* ; on donne le débit aussi lent qu'il est nécessaire et une fois installé l'écoulement se fait seul sans danger pour l'opérateur en 20 minutes, 1/2 heure la dose de 350 gr ou 400 grammes passera sans engendrer aucun trouble physiologique ; dans le silence de l'obscurité, l'aide surveille et le traitement se poursuit sans excitation pour le patient.

Entre toutes les observations par le mode intraveineux je n'en citerai qu'une seule, absolument typique ; un cheval tétanique à forme aiguë soigné dans la stalle, au bruit, à la lumière dans une écurie de douze chevaux.

Le 18 Mai 1914 Monsieur D. du S. agriculteur à Tigery (S et O) lance cet appel téléphonique « Je vous prie de passer au plus vite, voir un cheval tombé fourbu en plaine ».

Le diagnostic fut ainsi transformé : *Tétanos aigu généralisé*.

Lors d'une deuxième visite je pratiquai une première injection intra-veineuse de 150 cm³ d'eau oxygénée. Le trismus maxillaire n'était pas encore complet et la prehension des aliments était simplifiée, puisqu'à cette épo-

que nous avions les fourrages verts. Je persistai ainsi jusqu'au 4^e jour avec une seule injection de 150 gr. mais les symptômes de généralisation s'accroissant, je crus devoir pratiquer deux injections de 200 cm³ chacune à douze heures d'intervalle.

Le 9^e jour ces symptômes étant en régression, je revins à une seule injection matinale de 200 cm³ et cessai tout traitement à partir du 16^e ; je revis une dernière fois l'animal le 22^e jour pour ordonner la mise en service progressive. D'autres cas ont été traités depuis, la plupart avec succès et après tâtonnement, il m'a été permis de fixer les doses thérapeutiques nécessaires pour obtenir un résultat certain dans l'infection lente et très fréquente dans l'infection à marche aiguë et même subaiguë.

De ces traitements successifs il semble résulter que la dose à employer est de 75 centigrammes par kilogr. de poids vif à injecter en une seule fois chaque jour et si les symptômes persistent ou s'aggravent, on peut porter cette dose à 1 gr. 50 par kilogr de poids vif en deux injections journalières à 12 heures d'intervalle.

C'est dans ces conditions que les deux derniers cas ont été traités l'andernier. Cas graves avec trismus maxillaire, et généralisation ; le 1^{er} traité à l'aide d'une seule injection journalière a guéri en 18 jours, il a repris et fait encore le service de voiture de maître ; le deuxième, cheval de culture, traité à l'aide de 1 gr 50 par kilogr de poids vif (approximativement) en deux injections journalières a été abandonné après 12 jours de traitement à cause du danger qu'il me faisait courir par son irritabilité et a guéri, puis, devenu méchant a été livré à la boucherie.

Un troisième cas d'infection sub-aiguë traité à la fin de l'année est mort le 3^e jour.

En résumé et en attendant la mise au point des travaux du Docteur Ramoud de vaccination curative : J'ose affirmer.

1^o que l'on peut sans danger injecter de l'eau oxygénée dans les veines à condition :

a) d'interposer un ajutage plein de liquide neutre entre l'aiguille et la seringue.

b) d'opérer excessivement lentement.

2^o que les doses thérapeutiques sont de 0 gr 75 par kilogr de poids vif en une seule injection ou de 1 gr. 50 en deux injections à 12 h. d'intervalle.

3^o que je n'ai jamais eu de mort par accident consécutif après le 4 ou 5^e jour de traitement.

4^o qu'après le 5^e jour de traitement on peut-être certain du résultat.

J'ai une telle confiance dans ce traitement qu'avec persévérance j'ai pu mettre au point, que s'il m'arrivait d'être infecté de tétanos, j'en demanderais l'application immédiate.

Pourquoi ne pas tenter son application en médecine humaine, il est parfois des cas désespérés pour lesquels le médecin n'attend plus que la mort qu'il tâche de rendre moins douloureuse à l'aide de paralysants ; que le cas de ce cheval abandonné par mon confrère serve de persuasion et force les hésitants à essayer ; pourquoi dédaigner une seule chance de guérison quand sans cet auxiliaire la mort est certaine.

Jamais je n'ai pu convaincre un médecin de mes amis, ils ont tous peur de l'embolie, de la mort foudroyante ; Du remède pis que le mal. !

Alors les résultats sont probants la guérison est possible dans nombre de cas, l'eau oxygénée est de tous les agents thérapeutiques le plus efficace et sa posologie est nettement établie.

Conclusions.

La dose journalière d'eau oxygéné à injecter dans les veines est de 0 gr 50 par kilog. de poids vif en une seule fois, 1 gr. 75 par kilogr. de poids vif en 2 fois, à 12 h. d'intervalle.

Vu :

Vu

Le Doyen,

Le Président

P^r H. ROGER

P^r A. LEMIERRE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Recteur de l'Académie de Paris

P. LAPIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1 Presse médicale, semaine médicale 1899.
Tierarztl Centralblatt 1901.
- 2 Berliner Tieraztl, Wochenschrift 9 avril 1903.
- 3 Vétérinary Record 27 Juin 1903.
- 4 Revue générale de médecine vétérinaire 1^{er} Novemb. 1903.
- 5 Berliner Tieraztl Wochenschrift 23 Juillet 1903.
- 6 American Vétérinary review novembre 1904.
- 7 The Vétérinary record, 16 7bre 1905.
- 8 Journal de médecine Vétérinaire et Zootechnie Février 1906.
- 9 Recueil de médecine vétérinaire mai 1906.
- 10 Recueil de médecine vétérinaire Sept 1906.
- 11 Recueil de médecine vétérinaire, octobre 1906.
- 12 Bulletin trimestriel de la Société des vétérinaires du Nord
Juillet 1907.
- 13 Recueil de médecine vétérinaire, Août 1908.
- 14 Revue vétérinaire, Février 1909.
- 15 Annales de médecine vétérinaire. Janvier 1906.
- 16 Recueil de médecine vétérinaire, 15 Juin 1906.
- 17 Recueil de médecine vétérinaire, 15 Juillet 1909.
- 18 Bulletin de l'Académie de médecine 26 Mai 12 Juin 1908.
- 19 Revue vétérinaire de Toulouse 1902.
- 20 Comptes rendus de l'Académie des Sciences 11 Mai 1903.
- 21 Bulletin de la Société de Biologie 26 Janvier 29 Juin 1907.
- 22 Recueil de Médecine vétérinaire, Octobre 1906.

- 23 Recueil de Médecine vétérinaire 30 Juin 1912.
 - 24 Recueil de Médecine vétérinaire 30 Août 1912.
 - 25 Revue de la Société de Biologie 6 mai 1916.
 - 26 Recueil de Médecine vétérinaire Juin 1916.
 - 27 Recueil de Médecine vétérinaire 30 Juin 1917.
 - 28 Surgery Gynecology and obstetric Décembre 1917.
 - 29 Archives vétérinaires suisses octobre 1918.
-

